

## MAPEAMENTO E REFLEXÕES SOBRE PESQUISAS BRASILEIRAS COM O TEMA COMUNICAÇÃO MATEMÁTICA<sup>1</sup>

### MAPPING AND REFLECTIONS ON BRAZILIAN RESEARCH WITH THE THEME MATHEMATICAL COMMUNICATION

Angelica Francisca de Araujo

Universidade Federal do Oeste do Pará (Programa de Ciências Exatas)

António Manuel Águas Borralho

Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora – CIEP-UE

#### RESUMO

Este artigo tem por objetivo divulgar as pesquisas (dissertações e teses) desenvolvidas com o tema “comunicação matemática”, produzidas em programas de pós-graduação no Brasil e revelar os principais contributos para o estudo do tema. As contribuições estão apresentadas em tópicos: áreas de conhecimento, foco de investigação e categorias/temas. Para selecionar tais pesquisas realizaram-se buscas no Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), com a intenção de mapear os trabalhos que tratavam da comunicação matemática numa perspectiva de interação social. Apresentam-se, em linhas gerais, os pressupostos para a comunicação matemática na educação básica no âmbito nacional e internacional. Os resultados do mapeamento mostram um aumento no número de pesquisas realizadas com este tema. A maioria das pesquisas se desenvolveu na grande área de conhecimento multidisciplinar, na área de conhecimento da educação e na área de concentração em educação nas ciências. Uma maior quantidade de trabalhos abordou i) ambientes virtuais de aprendizagem e fóruns de discussão e ii) narrativas orais, escritas e linguagem como foco de investigação. E, quanto a categorias e temas, a maioria dos estudos analisados desenvolveu a temática da comunicação e da aprendizagem de alunos.

**Palavras-chave:** Comunicação Matemática. Educação Matemática. Pesquisas em Comunicação Matemática. Mapeamento pesquisas

#### ABSTRACT

This article aims to disseminate the research (dissertations and theses) developed with the theme "mathematical communication", produced in postgraduate programs in Brazil and reveal the main contributions to the study of the theme. Contributions are presented in topics: knowledge areas, research focus and categories / themes. To select such research, searches were made in the Catalog of Theses and Dissertations of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (CAPES), with the intention of mapping the works that dealt with mathematical communication in a perspective of social interaction. In general, the assumptions for mathematical communication in basic education at national and international levels are presented. The mapping results show an increase in the number of researches conducted with this theme. Most research has been developed in the large area of multidisciplinary knowledge, in the area of education knowledge and in the area of concentration in science education. A larger number of works addressed i) virtual learning

---

<sup>1</sup>O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

environments and discussion forums and ii) oral narratives, written and language as the focus of investigation. As for categories and themes, most of the studies analyzed developed the subject of communication and student learning.

**Keywords:** Mathematical communication. Mathematical education. Research in mathematical communication. Mapping researches.

## 1. Introdução

Uma das maneiras usadas para reforçar a pertinência de um estudo que se deseja realizar é delinear onde se circunscreve o tema que se pretende investigar dentre as pesquisas já desenvolvidas na mesma área temática. Com o objetivo de divulgar as pesquisas já realizadas com o tema *comunicação matemática* nos Programas de Pós-Graduação brasileiros, elaboramos um mapeamento de dissertações e teses que se apoiam neste tema. Ao apresentar tais pesquisas, destacamos, por meio de um breve resumo, seus elementos principais: a) autor; b) ano de publicação, em ordem crescente; c) foco da investigação; d) questão(ões) de pesquisa e/ou objetivos; e) participantes; f) principais resultados; e g) palavras-chave.

O mapeamento é importante para o pesquisador definir o objeto de pesquisa que deseja investigar. Assim, a revisão de literatura ajuda a identificar as perguntas já elaboradas naquela área de conhecimento, permitindo que o pesquisador perceba o que mais tem se enfatizado e o que tem sido pouco trabalhado, cumprindo, então, a função de aprofundar teoricamente o conhecimento sobre o problema/questão. Dessa forma, podemos avaliar o que já se produziu sobre o assunto em pauta (FIORENTINI; LORENZATO, 2006; MINAYO; DESLANDES; GOMES, 2015; SEVERINO, 2007).

De forma objetiva, este artigo está organizado em cinco partes, além das referências. Na primeira parte estão algumas questões introdutórias. Na segunda, algumas considerações sobre o tema *comunicação matemática*. Na terceira descrevemos os procedimentos metodológicos usados no mapeamento realizado. Na quarta parte apresentamos as dissertações e teses encontradas com o tema “*comunicação matemática*”. Finalizamos com alguns entendimentos em relação às pesquisas encontradas.

## 2. A Comunicação Matemática

As pesquisas na área da *comunicação matemática* no Brasil são recentes e vêm se delineando como uma nova tendência para o ensino de matemática. Dessa forma, as pesquisas em relação ao tema são mais frequentes no âmbito internacional. De acordo com Nacarato (2012, p.10):

A temática da comunicação nas aulas de matemática é bastante recente, podendo ser identificada nas primeiras discussões a partir das reformas curriculares mundiais da década de 1980. No contexto brasileiro ela começou a se inserir, com maior ênfase, a partir do início da década de 2000, quando novas propostas metodológicas passaram a ser divulgadas e compartilhadas em eventos e publicações.

No Brasil (1997, p. 47), a introdução aos *Parâmetros Curriculares Nacionais* (PCN) deixa claro em seus objetivos que “a capacidade cognitiva tem grande influência na postura do indivíduo em relação às metas que quer atingir nas mais diversas situações da vida, vinculando-se diretamente ao uso de formas de representação e de comunicação, envolvendo a resolução de problemas, de maneira consciente ou não”.

Essa recomendação do uso de práticas comunicativas se mostra presente em outros momentos desse documento – de forma específica, nos parâmetros de matemática

que tratam especificamente dos anos iniciais do ensino fundamental, o documento indica como uma caracterização da área da matemática:

No ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando o aluno a “falar” e a “escrever” sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados. (BRASIL, 1997, p.19, grifos no original)

Verificamos que, de forma geral, os PCN reconhecem a importância da comunicação matemática em sala de aula.

Com a homologação da *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC) pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) no final do segundo semestre de 2017, achamos pertinente abordar quais são os pressupostos desse documento, no que diz respeito à comunicação matemática. Notamos que na BNCC a comunicação é um tema transversal a todas as disciplinas, e, embora, no caso da matemática, a comunicação não surja com destaque na discussão, ela está presente nas competências propostas para o Ensino Fundamental, apresentando-se como um eixo transversal. A BNCC, documento editado pelo Ministério da Educação (BRASIL, 2017), destaca, na área da matemática, a importância da resolução de problemas, da investigação, do desenvolvimento de projetos e da modelagem matemática como estratégias para o desenvolvimento do que chama de “processos matemáticos”, visto que “esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático: raciocínio, representação, comunicação e argumentação” (BRASIL, 2017, p. 222).

No cenário internacional, desde o início da década de 1980, o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM)<sup>2</sup> vem publicando uma série de trabalhos nos quais as questões relativas à comunicação matemática nas aulas têm sido uma tônica. Dentre as diversas publicações dessa organização, o *Professional standards for teaching Mathematics*, de 1991, traduzido pela Associação de Professores de Matemática (APM)<sup>3</sup> em 1994 (*Normas profissionais para o ensino da Matemática*), e, mais tarde, os *Principles for action: Ensuring mathematical success for all*, em 2014, também traduzido pela APM em 2017 (*Princípios para a ação: assegurar a todos o sucesso em Matemática*), vêm como um auxílio aos professores em suas práticas letivas, sem a intenção de serem tomados como fontes de autoridade e sim como instrumentos de formação e reflexão.

No campo da educação matemática, a comunicação ganha importância quando pensamos na necessidade de transformar a sala de aula em um ambiente democrático, no qual todos os participantes tenham “voz”. Esse aspecto democrático emerge quando o professor é capaz de “envolver cada um dos alunos no discurso da turma” (NCTM, 1994, p.36). Para que essa democracia aconteça, é necessário transformar o paradigma da

<sup>2</sup> Fundado em 1920, o National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) é a maior organização de educação matemática do mundo. O NCTM é a voz pública da educação matemática nos Estados Unidos da América, que apoia os professores para garantir a aprendizagem da matemática equitativa da mais alta qualidade para todos os alunos.

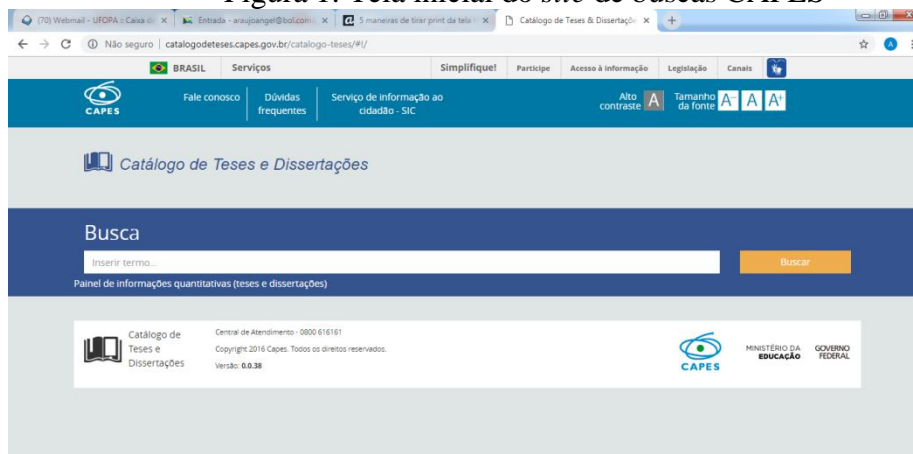
<sup>3</sup> A Associação de Professores de Matemática (APM) é uma associação de professores de matemática criada em 1986, que abrange todo o território nacional e todos os níveis de escolaridade, do ensino pré-escolar ao ensino superior.

transmissão, no qual o professor fala e os alunos ouvem, no paradigma da comunicação, em que o professor passa a ser o mediador e provocador das discussões que ocorrem em sala de aula.

### 3. Procedimento Metodológico do Mapeamento de Pesquisas

O levantamento das pesquisas com o tema “comunicação matemática” foi realizado a partir de buscas no Catálogo de Teses<sup>4</sup> e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). No processo de busca foi usado como descritor a palavra comunicação matemática entre aspas (“comunicação matemática”).

Figura 1: Tela inicial do site de buscas CAPES



Com esse procedimento, encontramos 21 registros para o termo “comunicação matemática” e, ao final da descrição de alguns trabalhos, 09 no total, constava a informação “trabalho anterior à Plataforma Sucupira”.

As demais pesquisas, 12 no total, disponibilizavam o *link* de detalhes, que, ao ser clicado, possibilitava consultar os seguintes dados do trabalho de conclusão: instituição de ensino superior, programa, título, autor, tipo de trabalho de conclusão, data de defesa, resumo, palavras-chave, volume, páginas, idioma, biblioteca depositária, anexo, contexto (área de concentração, linha de pesquisa e projeto de pesquisa), banca examinadora e vínculo (tipo de vínculo empregatício, tipo de instituição, expectativa de atuação e área de atuação).

### 4. Apresentação das Dissertações e Teses encontradas

Para efeito de organização, as informações referentes às pesquisas se encontram no Quadro 1, considerando ano de publicação em ordem crescente, título, autor, instituição de ensino do pós-graduando e o tipo de trabalho desenvolvido.

Quadro 1 – Dissertações e Teses com o tema Comunicação Matemática encontradas no site da CAPES

Ano	Título	Autor	Instituição	D/T <sup>5</sup>
2005	1. A matemática e suas interações com as tecnologias da informação e	Maura Eloiza Boros Abujamra	PUC/PR	D

<sup>4</sup> Disponível em: <http://catalogodeteses.capes.gov.br/>. Acesso em: 10 out. 2018.

<sup>5</sup> Tipo de trabalho: Dissertação (D) ou Tese (T)

	comunicação			
2009	2. Comunicação e aprendizagem matemática online: um estudo com o editor científico Rooda exata	Márcia Rodrigues Notare	UFRGS	T
2010	3. Ensinando e Aprendendo Análise Combinatória com Ênfase na Comunicação Matemática: um estudo com o 2.º ano do ensino médio	Adriana Luziê de Almeida	UFOP	D
2010	4. Diálogo didático matemático na EaD: uma perspectiva para o ensino e aprendizagem em fóruns <i>moodle</i>	Cibelle de Fátima Castro de Assis	UFPE	T
2010	5. Uma proposta para o ensino e aprendizagem de limite de função real	Gisele Teixeira Dias Costa Pinto	PUC/BH	D
2011	6. Processos de avaliação na resolução de problemas estocástica	Joyce Furlan	USF	D
2011	7. Mobilizações e (re)significações de conceitos matemáticos em processos de leitura e escrita de gêneros textuais a partir de jogos	Cidinéia da Costa Luvison	USF	D
2011	8. A comunicação em matemática na sala de aula: obstáculos de natureza metodológica na educação de alunos surdos	Maria Janete Bastos das Neves	UFPA	D
2012	9. O uso de diferentes formas de comunicação em aulas de matemática no ensino fundamental	Bernadete Verônica Schaeffer Hoffman	UFES	D
2013	10. Uma atividade socialmente reflexiva envolvendo a transformação derivada e sua inversa	Antônio Augusto Ferreira de Assis	UFOP	D
2013	11. A comunicação matemática em fóruns de discussão no <i>moodle</i> : a experiência no CAP-UFRJ	Cleber Dias da Costa Neto	UFRJ	D
2014	12. Formação contínua em matemática para professores dos anos iniciais no Brasil e em Portugal: caminhos para o desenvolvimento do conhecimento e da prática letiva	Regis Luis Lima de Souza	USP	T
2015	13. Experimentos mentais e provas matemáticas formais	Willian José da Cruz	Universidade Anhanguera SP	T
2015	14. Análise dos esquemas de surdos sinalizadores associados aos significados da divisão	Jurema Lindote Botelho Peixoto	UFBA	T
2016	15. Atividades matemáticas investigativas e os desdobramentos de algumas etapas: Um estudo de caso exploratório-descritivo realizado com uma professora atuante nos anos finais do Ensino	Carlos Alberto Afonso de Almeida Júnior	UFES	D

	Fundamental			
2016	16. Tarefas exploratório-investigativas e a construção de conhecimentos sobre figuras geométricas espaciais	Gilberto Vieira	UNICSUL	T
2017	17. Mobilizações de registros de representação semiótica no estudo de trigonometria no triângulo retângulo com o auxílio do <i>software</i> geogebra	Juliane Carla Berlanda	UFSM	D
2017	18. Avaliação formativa e comunicação matemática: um estudo sobre a prática na formação de jovens e adultos	Joel Silva Ferreira	UFPA	D
2017	19. As práticas didático-pedagógicas no ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos: horizontes reconstrutivos aos processos de formação, leitura e comunicação	Alan Gonçalves Lacerda	UFPA	T
2017	20. Narrar, dizer e vivenciar como apropriação e (re)significação de linguagens e conceitos matemáticos no 3.º ano do ensino fundamental	Cidineia da Costa Luvison	USF	T
2018	21. Aprendizagem de conceitos de geometria espacial por estudantes do ensino médio: entendimentos produzidos a partir da teoria dos registros de representação semiótica	Catia Luana Bullmann	UNIJUI	D

Fonte: Organizado pela pesquisadora

Conforme dados do Quadro 1, foram encontradas 13 dissertações e 08 teses relacionadas ao tema “comunicação matemática”. Porém, desses 21 trabalhos encontrados, em 12 (06 de mestrado e 06 de doutorado) havia um *link* onde podíamos ler alguns dados da pesquisa. As demais pesquisas apresentavam a informação “trabalho anterior à Plataforma Sucupira”. Para as pesquisas realizadas em data anterior à implantação da Plataforma Sucupira, realizamos uma busca nos repositórios das instituições às quais estão vinculadas.

A Plataforma Sucupira<sup>6</sup>, criada em 27/03/2014<sup>7</sup>, é uma ferramenta *on-line* de gestão dos programas de pós-graduação, que visa coletar informações, realizar análises, levar a cabo avaliações e servir como base de referência das pesquisas realizadas em programas de pós-graduação nacionais. A escolha do nome é uma homenagem ao professor Newton Sucupira, autor do Parecer n.º 977, de 1965, documento que conceituou, formatou e institucionalizou a pós-graduação brasileira nos moldes como é até os dias de hoje.

<sup>6</sup> Disponível em: [www.capes.gov.br/avaliacao/plataforma-sucupira](http://www.capes.gov.br/avaliacao/plataforma-sucupira). Acesso em: 18 nov. 2016

<sup>7</sup> Disponível em: [www.capes.gov.br/36-noticias/6810-capes-lanca-plataforma-sucupira-para-gestao-da-pos-graduacao](http://www.capes.gov.br/36-noticias/6810-capes-lanca-plataforma-sucupira-para-gestao-da-pos-graduacao). Acesso em: 18 nov. 2016



No processo de leitura dos resumos e identificação do problema de pesquisa dos trabalhos encontrados, constatamos que seis deles se distanciavam da comunicação matemática numa perspectiva de interação social entre professores e alunos. São eles:

(i) Abu-Jamra (2005), que apresenta um estudo acerca das interações e do uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) em Instituições de Ensino Superior (IES) brasileiras consideradas de excelência pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas “Anísio Teixeira” (INEP) no ensino da matemática;

(ii) Neves (2011), cuja pesquisa tem como premissa fundamental analisar situações de ensino de matemática com o conteúdo de problemas multiplicativos mediante a prática docente de professores (surdos e ouvintes) com alunos surdos;

(iii) Peixoto (2015), cujo objetivo era compreender de que forma as ações visogestual-somáticas em Libras influenciam os esquemas mobilizados por estudantes surdos, durante a resolução de problemas;

(iv) Vieira (2016), cujo intento era compreender como uma proposta de ensino orientada pela realização de explorações e investigações pode contribuir para a aprendizagem de figuras geométricas espaciais. Este autor usa a análise textual discursiva para analisar os diálogos dos alunos;

(v) Berlanda (2017), que tem como foco entender como os registros de representação semiótica são mobilizados na abordagem de trigonometria no triângulo retângulo com o auxílio do *software* Geogebra e para tal faz uso da teoria de aprendizagem de registros de representação semiótica; e

(vi) Bullmann (2018), que, a partir da teoria dos registros de representação semiótica, busca, nesta pesquisa, identificar aprendizagens no que tange aos conceitos específicos de área e de volume em sólidos geométricos, por meio de uma sequência de ensino que faz uso do *software* Geogebra, considerando atividades de tratamento e conversão dos registros de representação semiótica.

Dessas 06 pesquisas que consideramos não se adequarem ao objeto desta análise, não apresentaremos os resumos. A seguir exporemos uma síntese do resumo de cada uma das pesquisas que versavam sobre o tema “comunicação matemática” – 15 no total –, com o objetivo de conhecer os enfoques e os focos das questões de investigação. Para compor essa síntese, trouxemos informações relativas ao autor, ao ano de publicação, ao foco, à(s) questão(ões) de investigação, aos participantes, aos resultados e às palavras-chave.

1. NOTARE, Márcia Rodrigues. **Comunicação e aprendizagem matemática online: um estudo com o editor científico ROODA exata**. 180f. + Apêndices. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação, Centro Interdisciplinar de Novas Tecnologias na Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Grande área de conhecimento: multidisciplinar. Área de conhecimento: ciências sociais e humanas. Área de concentração: educação nas ciências.

**Resumo:** Este trabalho discute as possibilidades de comunicação e aprendizagem de Matemática em ambientes virtuais de aprendizagem. Para tal, a autora levanta o seguinte problema de pesquisa: “Como uma ferramenta, incorporada em um ambiente virtual de aprendizagem, pode auxiliar na comunicação científica *on-line* e no processo de construção de conhecimento de conceitos matemáticos?”. Dessa forma, o objetivo foi possibilitar a comunicação na área das ciências exatas, de forma rápida e precisa. Os participantes foram alunos do curso de graduação em engenharia elétrica. A pesquisa evidenciou que o editor ROODA Exata potencializa a comunicação matemática *on-line* e que, sem sua utilização, muitos debates seriam inviabilizados, pela complexidade das expressões matemáticas utilizadas. Além disso, o estudo realizado mostra que o processo de aprendizagem de

Matemática pode ser desencadeado pelas trocas ocorridas em ambiente virtual.

**Palavras-chave:** Ambiente de aprendizagem. Ambiente virtual. Matemática. Ensino-aprendizagem. Ensino a distância. Rede cooperativa de aprendizagem.

2. ALMEIDA, Adriana Luziê de. **Ensinando e aprendendo análise combinatória com ênfase na comunicação matemática: um estudo com o 2.º ano do ensino médio.** 166f. Dissertação (Mestrado) – Mestrado Profissional em Educação Matemática, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010. Grande área de concentração: multidisciplinar. Área de conhecimento: ensino. Área de concentração: educação nas ciências.

**Resumo:** Em sua pesquisa, a autora une um estudo sobre pensamento combinatório e comunicação matemática para construir uma proposta de ensino de análise combinatória. O propósito era responder à questão: “Que contribuições uma proposta de ensino que enfatiza a comunicação matemática pode trazer para o ensino e a aprendizagem de análise combinatória em uma turma do 2.º ano do ensino médio de uma escola pública de Itabirito (MG)?”. Para tal, envolveu-se na pesquisa uma turma do ensino médio de uma escola pública de Itabirito (MG). Para a autora, a análise dos dados evidencia que a maioria dos alunos participou com interesse da proposta e, gradativamente, passou a se expressar mais e com maior segurança e propriedade sobre os conceitos estudados e alcançou uma compreensão mais profunda deles, desenvolvendo tanto o pensamento combinatório quanto a argumentação. Os dados sugerem que as discussões em pequenos e grandes grupos, quando realizadas de modo organizado e mediadas pelo professor, em um clima de respeito mútuo e estímulo à argumentação, trazem contribuições para o desenvolvimento do pensamento combinatório.

**Palavras-chave:** Ensino Médio. Análise Combinatória. Comunicação Matemática.

3. ASSIS, Cibelle de Fátima Castro de. **Diálogo didático matemático na EaD: uma perspectiva para o ensino e aprendizagem em fóruns no moodle.** 307f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010. Grande área de conhecimento: ciências humanas. Área de conhecimento: educação. Área de concentração: educação nas ciências.

**Resumo:** A pesquisa investigou a dinâmica da comunicação matemática entre estudantes e tutores em fóruns de discussão e o envolvimento dos estudantes nos diálogos didáticos voltados para a aprendizagem da matemática na educação a distância. Os questionamentos que nortearam esta pesquisa foram: “O que caracteriza a dinâmica das interações voltadas para a discussão da matemática em fóruns *online*? É possível favorecer o processo de aprendizagem através de diálogos didáticos em fóruns *online*? Que estratégias didáticas devem nortear, sob a perspectiva do ensino *online*, as atividades para a aprendizagem matemática, em fóruns, através do diálogo?”. Participaram da pesquisa estudantes do programa de graduação em matemática a distância da Universidade Federal da Paraíba e tutores de um fórum de discussões. A análise dos dados permite afirmar que os diálogos didáticos matemáticos em fóruns acontecem espontaneamente, embora tenham ocorrido raramente e envolvendo uma minoria de estudantes. A pesquisa mostrou que as atividades voltadas para promover esses diálogos devem ser planejadas e ferramentas específicas devem ser disponibilizadas para que os estudantes manipulem diferentes registros de representação semiótica.

**Palavras-chave:** Educação a distância. Matemática. Diálogo didático. Moodle.

4. PINTO, Gisele Teixeira Dias Costa. **Uma proposta para o ensino e aprendizagem de limite de função real.** 249p. Mestrado Profissionalizante em Ensino. Pontifícia



Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010. Grande área de conhecimento: multidisciplinar. Área de conhecimento: ensino. Área de concentração: educação nas ciências.

**Resumo:** Este trabalho se propôs a investigar abordagens metodológicas que podem contribuir para o entendimento de limite de funções reais, no contexto da sala de aula, no Ensino Médio, cuja indagação principal era: “Que abordagens metodológicas podem contribuir para o entendimento de limite de funções reais no Ensino Médio?”. Desenvolvida em uma escola técnica federal de Minas Gerais com alunos do 2.º ano do Ensino Médio, as atividades foram realizadas em duplas, para fomentar a comunicação matemática. As respostas apresentadas pelos estudantes, ao longo do desenvolvimento das atividades, evidenciaram uma maior utilização do quadro gráfico e o uso da linguagem natural como suporte para a resolução das questões propostas.

**Palavras-chave:** Limite de uma função real. Ensino Médio. Engenharia didática. Dialética ferramenta-objeto e jogo de quadros. Escrever para aprender matemática.

5. FURLAN, Joyce. **Processos de avaliação na resolução de problemas em estocástica**. 259p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, Universidade São Francisco, Itatiba, 2011. Grande área de conhecimento: ciências humanas. Área de conhecimento: educação. Área de concentração: educação nas ciências.

**Resumo:** Este estudo refere-se a uma pesquisa que buscou investigar os processos de avaliação desenvolvidos através de tarefas em contextos de aulas de resolução de problemas em estocástica, dentro de uma perspectiva formativa. Centrou-se na seguinte questão: “Quais são os processos avaliativos que assumem um papel formativo num contexto de aulas na perspectiva da resolução de problemas envolvendo estocástica no ensino fundamental?”. Teve como objetivos: 1) identificar os processos avaliativos que assumem um papel formativo num contexto de aulas de resolução de problemas; 2) analisar as potencialidades dos diversos processos avaliativos para a aprendizagem em estocástica dos alunos no ensino fundamental. A pesquisa foi realizada com alunos da 8.<sup>a</sup> série do ensino fundamental (atual 9.º ano). A análise possibilitou constatar que as tarefas contribuíram para uma avaliação formativa dos alunos. As dinâmicas de avaliação utilizadas colaboraram para o desenvolvimento da proficiência dos alunos na argumentação, na comunicação matemática, na reflexão e na autoavaliação.

**Palavras-chave:** Resolução de problemas. Processos de avaliação. Práticas colaborativas. Educação estatística. Estocástica. Probabilidade.

6. LUVISON, Cidinéia da Costa. **Mobilizações e (re) significações de conceitos matemáticos em processos de leitura e escrita de gêneros textuais a partir de jogos**. 208p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, Universidade São Francisco, Itatiba, 2011. Grande área de conhecimento: ciências humanas. Área de conhecimento: educação. Área de concentração: educação nas ciências.

**Resumo:** A presente pesquisa busca analisar a apropriação da linguagem e dos conceitos matemáticos pelos alunos de um 5.º ano do ensino fundamental, no contexto do jogo e da resolução de problemas. Assim, busca investigar: “Em que medida os conhecimentos matemáticos são mobilizados e (re) significados, quando explorados em um contexto de leitura e produção escrita em situações de jogo, na perspectiva da resolução de problemas?”. A produção dos dados foi realizada em uma escola pública municipal de Bragança Paulista – SP, em uma sala de aula do 3.º ano do Ensino Fundamental, em que a pesquisadora era professora. Para a autora foi possível constatar que, em um ambiente de leitura, escrita e resolução de problemas de jogo, os alunos apropriam-se da linguagem e

dos conceitos matemáticos, quando elucidados através de um contexto de investigações, em que a inferência, o dialogismo e a relação leitor-autor ajudam a constituir e a desenvolver cada sujeito que, enquanto escreve, lê e comunica, (re) significa o conhecimento matemático.

**Palavras-chave:** Leitura e escrita em matemática. Jogos. Anos iniciais do ensino fundamental.

7. HOFFMAN, Bernadete Verônica Schaeffer. **O uso de diferentes formas de comunicação em aulas de matemática no ensino fundamental.** 290f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2012. Grande área de conhecimento: ciências humanas. Área de conhecimento: educação. Área de concentração: educação nas ciências.

**Resumo:** Neste estudo foi desenvolvida uma investigação qualitativa do tipo pesquisa-ação com práticas colaborativas, que tinha como foco investigar o potencial de leitura e escrita em matemática e responder ao questionamento central: “O que nós, professores, compreendemos da aprendizagem matemática do aluno, quando trabalhamos com diferentes formas de comunicação?”. Participaram desta pesquisa três professores e suas turmas, a saber, duas turmas de 5.º ano e uma turma de 6.º ano do ensino fundamental. Os experimentos de ensino desenvolvidos nas três escolas sugerem que práticas de diferentes técnicas de leitura ajudaram na compreensão de textos com linguagem matemática, dentre estes, os textos de resolução de problemas, ampliando conhecimento também em outras disciplinas escolares. Ao falar e escrever sobre um conceito matemático em outros gêneros discursivos, o aluno organizava seu pensamento de forma a melhor compreendê-lo e aprofundava o entendimento de conceitos. Ainda houve indícios de que formas variadas de comunicação matemática, tais como a representação pictórica na construção de algoritmos não formais, estimularam a resolução de problemas desafiadores, enquanto o aluno criava estratégias próprias de solução.

**Palavras-chave:** Ensino fundamental. Matemática – estudo e ensino. Leitura. Escrita oralidade. Análise de interação em educação. Aprendizagem.

8. ASSIS, Antonio Augusto Ferreira de. **Uma atividade socialmente reflexiva envolvendo a transformação derivada e sua inversa.** 75f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2013. Grande área de conhecimento: multidisciplinar. Área de conhecimento: ensino. Área de concentração: educação matemática.

**Resumo:** Esta pesquisa teve origem em estudos e inquietações ocorridas nas experiências discentes e docentes do pesquisador. Foram utilizadas algumas partes de uma iniciação científica, em aplicações de álgebra linear ao cálculo de uma variável real, que oferecem maior potencial pedagógico para o ensino destas disciplinas. Para tal, formulou-se a seguinte questão para nortear a pesquisa: “Como uma atividade socialmente reflexiva mobiliza saberes em uma sala de aula de álgebra linear?”. Diante dessa questão, o principal objetivo foi observar como essa atividade socialmente reflexiva – desenvolvida com estudantes da licenciatura em matemática da UFOP – despertará nos estudantes a necessidade de mobilizar saberes. Os resultados do estudo demonstram que a mobilização de saberes mediados pela atividade socialmente reflexiva pode contribuir para a aprendizagem da matemática.

**Palavras-chave:** Pensamento reflexivo. Teoria RBC. Álgebra linear. Cálculo.

9. COSTA NETO, Cleber Dias da. **A comunicação matemática em fóruns de discussão no moodle: a experiência no CAP-UFRJ**. 110f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013. Grande área de conhecimento: multidisciplinar. Área de conhecimento: ensino de ciências e matemática. Área de concentração: ensino de matemática.

**Resumo:** Este trabalho tem como foco a comunicação nos fóruns de discussão em ambientes virtuais de aprendizagem no ensino de matemática na escola básica, analisando o caso do uso do *moodle* no CAP-UFRJ. As questões que nortearam esta pesquisa desenvolvida com alunos do 1.º ano do ensino médio do CAP-UFRJ foram: “Como os alunos interagem com a ferramenta? Como são construídos pelos alunos os diálogos sobre a matemática abordada no curso? Como são manipulados os conteúdos matemáticos nesse novo espaço?”. Assim, o autor reconhece como objetivos principais a compreensão da prática docente apoiada por ferramentas tecnológicas e a percepção da prática dos alunos a partir da participação (in) voluntária destes no processo. A análise desta pesquisa sugere que um modelo comum em um fórum de dúvidas, como o que foi proposto, seria o de pergunta-resposta-*feedback*, que muito se assemelha à versão invertida do sanduíche, apontada por Alrø e Skovsmose (2010) em relação aos diálogos entre professor e alunos em sala de aula tradicional.

**Palavras-chave:** Ambientes virtuais de aprendizagem. Comunicação virtual Tecnologias digitais no ensino de matemática.

10. SOUZA, Regis Luiz Lima de. **Formação contínua em matemática para professores dos anos iniciais no Brasil e em Portugal: caminhos para o desenvolvimento do conhecimento e da prática letiva**. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo; Instituto de Educação da Universidade de Lisboa, São Paulo, 2014. Grande área de conhecimento: ciências humanas. Área de conhecimento: educação. Área de concentração: educação.

**Resumo:** Esta pesquisa tem por base a observação da realidade da sala de aula de quatro professoras dos anos iniciais (duas brasileiras e duas portuguesas), sendo seu objetivo investigar possíveis influências no seu desenvolvimento profissional a partir de sua participação num programa de formação dos professores de matemática desses países. Tem-se por hipótese que os trabalhos conjuntos criados nos ciclos de conhecimento e a troca de ideias interpretadas em contextos colaborativos podem ser geradores de práticas profissionais transformadoras. As questões que nortearam as pesquisas foram: “1) De que maneira podemos compreender as percepções e transformações dos professores dos anos iniciais frente aos cursos de formação contínua em matemática? 2) Como podemos compreender a maneira como a participação dos professores dos anos iniciais nos cursos de formação contínua em matemática promove o desenvolvimento do conhecimento didático, no que diz respeito à preparação de aulas, seleção de tarefas e orientação das atividades na sala de aula? 3) Como essa participação pode contribuir para que os professores desenvolvam: 3a. modos de direção e organização, de orientar e aplicar as tarefas em sala de aula? 3b. modos de direção e organização de orientar a comunicação na sala de aula, valorizando o papel do aluno na aprendizagem? 3c. uma prática reflexiva e de partilha de experiências?”. Os resultados evidenciam que os programas em causa contribuíram de forma significativa e diferenciada para o desenvolvimento profissional de cada uma das professoras analisadas, destacando-se três mudanças importantes nas suas práticas letivas. Dentre elas, ressalta-se a valorização da comunicação matemática por meio do estabelecimento constante de questionamentos.

**Palavras-chave:** Comunicação matemática. Conhecimento profissional. Desenvolvimento

profissional. Educação matemática. Formação contínua. Práticas letivas.

11. CRUZ, Willian José. **Experimentos mentais e provas matemáticas formais**. 234p. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Anhanguera, São Paulo, 2015. Grande área de conhecimento: multidisciplinar. Área de conhecimento: ensino de ciências e matemática. Área de concentração: educação matemática.

**Resumo:** Considerando que os aspectos do pensamento e da comunicação estão presentes nos processos de ensino e aprendizagem da Matemática, esta pesquisa tem por proposta, por meio do estudo das semelhanças e das diferenças entre experimentos mentais e provas matemáticas formais, buscar uma melhor compreensão desses processos. Através de um estudo teórico, buscou-se entender como funcionam o pensamento e a comunicação matemática. O estudo permitiu ter uma visão mais ampla e aprofundada sobre os experimentos mentais e as provas matemáticas formais e questionar quando uma prova formal pode ser considerada experimento mental e vice-versa.

**Palavras-chave:** Experimentos mentais. Provas matemáticas formais. Semiótica. Epistemologia. Complementaridade.

12. ALMEIDA JÚNIOR, C. A. A. **Atividades matemáticas investigativas e os desdobramentos de algumas etapas: um estudo de caso exploratório-descritivo realizado com uma professora atuante nos anos finais do Ensino Fundamental**. Undefined f. Mestrado em ensino na Educação Básica. Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2016. Grande área de conhecimento: multidisciplinar. Área de conhecimento: ensino. Área de concentração: ensino.

**Resumo:** Esta pesquisa descreve as atitudes e as posturas de uma professora de matemática, diante da aplicação de quatro atividades matemáticas investigativas em duas de suas turmas em uma escola pública municipal. Identifica as potencialidades, positivas e negativas, da comunicação matemática e/ou trabalho coletivo, inerentes às tarefas aplicadas. Tem como objetivo responder ao problema de pesquisa: “Que práticas didático-pedagógicas são utilizadas por uma professora de matemática ao trabalhar com atividades investigativas na sala de aula?”. Os participantes foram alunos de duas turmas de Ensino Fundamental em uma escola pública municipal de São Mateus (ES). Conclui-se que, apesar de considerar as tarefas de investigação matemática importantes para o tratamento de novos conteúdos, a professora sinalizou não ser possível realizá-las sempre, por requerer muito tempo para a seleção e a preparação das atividades. Além disso, destaca-se que as argumentações postas pelos alunos e confrontadas pela professora, as quais, muitas vezes, se limitavam as respostas “sim” ou “não”, gradativamente melhoraram, na medida em que, a cada atividade aplicada, tanto o aluno quanto a professora se afinavam em relação àquilo a que se propunham, seja elaborando melhor suas conjecturas, seja conduzindo o processo com mais propriedade.

**Palavras-chave:** Investigação Matemática. Atividades Investigativas. Ensino de Matemática.

13. FERREIRA, J. S. **Avaliação formativa e comunicação matemática: um estudo sobre a prática na educação de jovens e adultos**. Undefined f. Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas. Universidade Federal do Pará, Belém, 2017. Grande área de concentração: multidisciplinar. Área de conhecimento: ensino de ciências e matemática. Área de concentração: ensino, aprendizagem e formação de professores para o ensino de ciências e matemáticas.

**Resumo:** Este estudo teve como foco caracterizar a comunicação nas aulas de matemática, na perspectiva da avaliação formativa. Teve como objetivo analisar as características da comunicação matemática durante o desenvolvimento de tarefas em uma turma da Educação de Jovens e Adultos, primeira etapa do Ensino Médio, na perspectiva da avaliação formativa. Os resultados obtidos evidenciam que a comunicação dos alunos foi predominantemente destinada para outro aluno (dinâmica), tanto na fase de realização das tarefas como na fase de discussão coletiva dos resultados; em relação ao foco, centraram a atenção no processo de resolução das tarefas; quanto ao significado, tinham a intenção de explicar, na maioria das comunicações. Referente à dinâmica das intervenções do professor, na fase de realização das tarefas, a maior parte das suas comunicações se destinou aos grupos de alunos; já na fase da discussão coletiva, a maioria se direcionou para a turma; quanto ao foco, o professor centrou sua atenção no processo de resolução das tarefas; e em relação ao significado, evidencia-se um discurso substancialmente do tipo questão, em que solicitava explicação dos alunos. Dessa forma, a comunicação desenvolvida em sala de aula se caracterizou pela interação social, em que os estudantes apareceram como recurso de aprendizagem para os demais, contribuindo para a prática da avaliação formativa. Conclui-se também que a investigação sobre a própria prática possibilitou aprendizagens profissionais relevantes ao professor pesquisador, transformando suas concepções sobre ensino, aprendizagem e avaliação.

**Palavras-chave:** Avaliação formativa. Comunicação matemática. Tarefas. Educação de Jovens e Adultos.

14. LACERDA, A. G. **As práticas didático-pedagógicas no ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos: horizontes reconstrutivos aos processos de formação, leitura e comunicação.** 197f. Doutorado em Educação em Ciências e Matemática – UFMT – UFPA – UEA. Universidade Federal do Pará, Belém. 2017. Grande área de conhecimento: multidisciplinar. Área de conhecimento: ensino de ciências e matemática. Área de concentração: educação em ciências e matemática.

**Resumo:** Esta pesquisa se baseia em experiências de formação inicial de licenciandos em matemática. O contexto educativo em análise está fundado nas práticas de leitura e comunicação nas aulas de matemática, objetivando investigar a significação do ensino vivenciado por alunos do curso de matemática, quando envolvidos em práticas de formação inicial. Assim, este estudo ressalta: (i) as tarefas propostas; (ii) os materiais utilizados; (iii) a comunicação que ocorre na sala de aula, associada às normas e aos papéis assumidos por alunos em formação inicial. O objetivo foi situado em torno da seguinte questão: “Em que se fundam as estratégias comunicativas e leitoras utilizadas por alunos do PIBID quando realizam práticas didático-pedagógicas no ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos?”. Ao longo do desenvolvimento do projeto o autor percebeu que existe uma multiplicidade de concepções que refletem distintas estratégias com diferentes finalidades atribuídas à educação matemática. As discussões e os estudos realizados revelam a busca de uma prática enriquecedora que abordasse o ensino de matemática sob o aspecto da linguagem matemática como instrumento de ação performativa.

**Palavras-chave:** Ensino-Aprendizagem. Formação docente. Leitura. Comunicação. PIBID.

15. LUVISON, C. D. **Narrar, dizer e vivenciar como apropriação e (re)significação de linguagens e conceitos matemáticos no 3.º ano do ensino fundamental.** 227f. Doutorado em Educação. Universidade São Francisco, Itatiba. 2017. Grande área de conhecimento: ciências humanas. Área de conhecimento: educação. Área de concentração: educação.



**Resumo:** Esta pesquisa, vinculada ao Projeto Observatório da Educação (Obeduc), buscou investigar como as narrativas (orais e escritas), em ambientes de investigações matemáticas podem potencializar a elaboração da linguagem e de conceitos matemáticos. Teve como objetivos analisar: 1) a apropriação, pelos alunos, da linguagem e dos conceitos matemáticos na produção de diferentes registros e quando explorados durante a circulação de ideias em aulas de matemática; 2) os processos de mobilização do pensamento matemático escolar, em momentos de intervenção pedagógica e de socialização de ideias (comunicação matemática) e o modo como essa comunicação mobiliza o aluno a escrever e reescrever sobre suas hipóteses; 3) e a forma como essas narrativas impulsionam leitores e ouvintes a (re)significar e transformar seus próprios escritos, possibilitando que o letramento matemático ocorra. A pesquisa foi desenvolvida com alunos do 3.º ano do Ensino Fundamental. Esta pesquisa evidenciou a importância das narrativas (orais e escritas) no processo de apropriação da linguagem e da elaboração conceitual em matemática, viabilizado pela palavra, e sua ação no decorrer da escrita, da leitura e da comunicação de ideias, que mobilizam no aluno um ato responsivo, reflexivo, conjunto e as práticas de letramento matemático. Em um ambiente de investigações em que as tarefas propostas possuem um caráter investigativo e problematizador, criam-se condições para que o aluno se sinta empoderado ao resolvê-las, num espaço-tempo planejado, dialógico, de pertença, de identidade e de experiências que podem ser renarradas e compartilhadas, pois formam-se e transformam-se a partir das múltiplas linguagens que circulam em sala de aula.

**Palavras-chave:** Letramento matemático. Obeduc. Narrativas. Apropriação da linguagem e elaboração conceitual. Ambientes de investigação matemática.

## 5. Considerações Finais

Este artigo teve como objetivo divulgar as pesquisas (dissertações e teses) desenvolvidas com o tema comunicação matemática, produzidas em programas de pós-graduação no Brasil, e apresentar os principais contributos para o estudo do tema. As contribuições estão apresentadas em tópicos: apresentação das pesquisas em relação às áreas de conhecimento, organização das pesquisas quanto ao foco de investigação e organização das pesquisas quanto a categorias/temas. Para isso, realizamos uma busca no catálogo de teses e dissertações da CAPES, com o objetivo de mapear tais trabalhos. Este procedimento de mapear os trabalhos já desenvolvidos com o tema que se deseja investigar é também um método capaz de ajudar o pesquisador a definir seu objeto de pesquisa.

Ao realizar o mapeamento, foram encontrados 21 trabalhos realizados com a temática da comunicação matemática. Desses, 13 eram dissertações e 08, teses. Acabamos por desconsiderar 06 desses trabalhos, por não tratarem a comunicação matemática numa perspectiva de interação social. Por isso, não apresentamos os resumos desses trabalhos, e eles também não foram contabilizados dentro da grande área de conhecimento, área de conhecimento e área de concentração.

## Apresentação das pesquisas em relação as áreas de conhecimento

Dentro da grande área de conhecimento “aglomeração de diversas áreas do conhecimento, em virtude da afinidade de seus objetos, métodos cognitivos e recursos instrumentais refletindo contextos sociopolíticos específicos”<sup>8</sup>, as pesquisas estão

<sup>8</sup> Disponível em: <http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/tabela-de-areas-do-conhecimento-avaliacao> Acesso em: 12 out. 2018



distribuídas da seguinte forma: i) multidisciplinar: Almeida (2010), Costa Neto (2013), Ferreira (2017), Pinto (2010), Notare (2009), Assis (2013), Cruz (2015), Almeida Júnior (2016) e Lacerda (2017); ii) ciências humanas: Souza (2014), Assis (2010), Luvison (2011), Furlan (2011), Hoffman (2012) e Luvison (2017).

A área de conhecimento ou área básica é um “conjunto de conhecimentos inter-relacionados, coletivamente construído, reunido segundo a natureza do objeto de investigação com finalidades de ensino, pesquisa e aplicações práticas”<sup>9</sup>. Dentro deste aspecto, as pesquisas estavam distribuídas da seguinte forma: i) educação: Souza (2014), Assis (2010), Luvison (2011), Furlan (2011), Hoffman (2012) e Luvison (2017); ii) ensino: Almeida (2010), Assis (2013), Almeida Júnior (2016) e Pinto (2010); iii) sociais e humanas: Notare (2009); iv) ensino de ciências e matemática: Costa Neto (2013), Ferreira (2017), Cruz (2015) e Lacerda (2017).

Em relação à área de concentração: i) educação matemática: Assis (2013), Cruz (2015); ii) educação nas ciências: Almeida (2010), Pinto (2010), Notare (2009), Luvison (2011), Assis (2010), Hoffman (2012) e Furlan (2011); iii) educação: Souza (2014), Luvison (2017); iv) ensino de matemática: Costa Neto (2013); v) educação em ciências e matemática: Lacerda (2017); vi) ensino: Almeida Júnior (2016); e vii) ensino, aprendizagem e formação de professores para o ensino de ciências e matemáticas: Ferreira (2017).

Percebemos que, dentro da grande área de conhecimento, a maior parte das pesquisas foi desenvolvida na área multidisciplinar. Na área de conhecimento, as pesquisas em comunicação matemática foram realizadas em sua maioria nas áreas de educação e de ensino. Quando observamos a área de concentração, grande parte das pesquisas foi desenvolvida na área de educação em ciências.

Os trabalhos que encontramos foram produzidos entre os anos de 2005 e 2018, sendo que no ano de 2017 verifica-se uma maior quantidade de trabalhos relacionados a esta temática, quatro (duas dissertações e duas teses) no total. Quando pensamos na totalidade das pesquisas com o tema comunicação matemática, concordamos com Nacarato (2012), que nos diz que as pesquisas relacionadas a este tema ainda são recentes no panorama nacional. E, mesmo o tema sendo transversal a todos os conteúdos da *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC), ainda são necessárias mais pesquisas a seu respeito.

### Organização das pesquisas quanto ao foco de investigação

#### a) Comunicação em ambientes virtuais de aprendizagem e fóruns de discussão

Dos trabalhos encontrados, três têm o foco de investigação na comunicação por meio de ambientes virtuais de aprendizagem e fóruns de discussão (ASSIS, 2010; ALMEIDA NETO, 2013; NOTARE, 2009), e as questões de pesquisa usadas nesses trabalhos procuram analisar a interação dos alunos com a ferramenta no ambiente virtual de aprendizagem e verificar: se esta auxilia na comunicação *on-line*; como são construídos os diálogos sobre a matemática no ambiente virtual; e se os diálogos nos fóruns *on-line* favorecem o aprendizado do conteúdo matemático. As pesquisas Notare (2009) e Assis (2010) foram realizadas em cursos de graduação – presencial e *on-line*, respectivamente –, enquanto Almeida Neto (2013) trabalhou com alunos do Ensino Médio. Os autores concluíram que as ferramentas podem favorecer a comunicação nos fóruns de discussão

<sup>9</sup> Disponível em: <http://www.capes.gov.br/avaliacao/instrumentos-de-apoio/tabela-de-areas-do-conhecimento-avaliacao> Acesso em: 12 out. 2018

*on-line* e que a aprendizagem matemática pode efetivar-se em ambientes virtuais, e ponderam que as atividades devem ser planejadas para promover a discussão.

b) Relação entre o pensamento e a comunicação matemática

Dois trabalhos enfocam aspectos da relação entre o pensamento e a comunicação matemática (ALMEIDA, 2010; CRUZ, 2015). Almeida (2010), em sua pesquisa empírica, elaborou, para alunos do Ensino Médio, uma proposta de ensino de combinatória que envolve a comunicação matemática e enfoca o pensamento combinatório, e Cruz (2015), por meio de um estudo teórico, buscou entender como funcionam o pensamento e a comunicação matemática. Almeida (2010) concluiu que a discussão em pequenos grupos, mediada pelo professor, favorece o desenvolvimento do pensamento algébrico.

c) Estratégias de ensino do conteúdo matemático

Outras duas pesquisas aplicam estratégias para ensinar o conteúdo matemático (ASSIS, 2013; PINTO, 2010). Assis (2013) investigou as aplicações da álgebra linear ao cálculo de uma variável real com alunos de um curso de licenciatura em matemática, e Pinto (2010) trabalhou, com alunos do 2.º ano do Ensino Médio, abordagens metodológicas para o ensino de limite de funções reais. Os resultados das pesquisas evidenciaram o uso da linguagem natural por parte dos alunos como auxiliar na resolução das questões propostas por Pinto (2010) e, para a proposta de Assis (2013), a mobilização de saberes em torno das atividades contribuiu para a aprendizagem matemática.

d) Avaliação formativa

Com enfoque na avaliação formativa, enquadram-se as pesquisas de Furlan (2011) e Ferreira (2017). Furlan (2011) investigou os processos de avaliação desenvolvidos através de tarefas em contextos de aulas de resolução de problemas em estocástica em uma turma do 9.º ano do ensino fundamental. Em seu problema de pesquisa, Furlan (2011) desejou investigar os processos avaliativos que assumem um papel formativo. Ferreira (2017) caracterizou a comunicação nas aulas de matemática, tendo como participantes uma turma de educação de jovens e adultos da 1.ª etapa do ensino médio, e buscou perceber contextos da avaliação formativa presentes na comunicação matemática. Em relação aos resultados, Furlan (2011) constatou que as tarefas contribuíram para uma avaliação formativa dos alunos e as dinâmicas de avaliação colaboraram para a comunicação e a autoavaliação. E Ferreira (2017) verificou que a comunicação desenvolvida em sala de aula se caracterizou como interação social, contribuindo para a prática da avaliação formativa.

e) Narrativas orais

Com enfoque em narrativas orais, escritas e linguagem, Luvison (2011), Hoffman (2012) e Luvison (2017) desenvolveram suas pesquisas. Luvison (2011, 2017) investigou o (re)significar de conhecimentos matemáticos em contexto de leitura e produção escrita. Nas duas pesquisas, os participantes foram alunos do 3.º ano do ensino fundamental. Hoffman (2012) investigou a compreensão dos professores sobre a aprendizagem matemática, quando trabalha com diversas formas de comunicação, tendo como participantes três professores e suas turmas. O resultado da pesquisa de Luvison em 2011 mostra que, em um ambiente de leitura, escrita e resolução de problemas de jogo, os alunos apropriam-se da linguagem e dos conceitos matemáticos. E seu estudo de 2017 evidenciou a importância das narrativas (orais e escritas) no processo de apropriação da linguagem e da elaboração conceitual em matemática, viabilizado pela palavra, e sua ação no decorrer da escrita, da leitura e da comunicação de ideias. Hoffman (2012) sugere que práticas de diferentes técnicas de leitura ajudaram na compreensão de textos com linguagem

matemática; ao falar e escrever sobre um conceito matemático em outros gêneros discursivos, o aluno organizava seu pensamento de forma a melhor compreendê-lo e aprofundava entendimento de conceitos; e formas variadas de comunicação matemática estimularam a resolução de problemas desafiadores.

f) Sala de aula do ensino fundamental

Os trabalhos de Almeida Júnior (2016) e Souza (2014) tiveram como foco a sala de aula de professoras do ensino fundamental. Almeida Júnior (2016) elegeu duas turmas de ensino fundamental para desenvolver sua pesquisa, descreveu as atitudes e as posturas de uma professora de matemática durante a aplicação de atividades investigativas de matemática e investigou quais práticas didático-pedagógicas são utilizadas por uma professora de matemática, ao trabalhar com atividades investigativas na sala de aula. Souza (2014) observou a realidade da sala de aula de duas professoras brasileiras e duas portuguesas dos anos iniciais do ensino fundamental, com o objetivo de investigar possíveis influências no seu desenvolvimento profissional a partir da participação num programa de formação dos professores de matemática. Almeida Júnior (2016) concluiu que, mesmo considerando a investigação matemática importante para o tratamento de novos conteúdos, a professora demonstrou não ser possível torná-las uma rotina nas aulas, por motivos como tempo de confecção e necessidade de auxílio de outros professores na aplicação. Os resultados de Souza (2014) evidenciam que os programas contribuíram para o desenvolvimento profissional das professoras observadas, destacando mudanças em suas práticas letivas, como a valorização da comunicação matemática.

g) Experiências no PIBID como ambiente de formação inicial

O trabalho de Lacerda (2017) tem foco em experiências e formação inicial, ao investigar em que se fundam as estratégias comunicativas e leitoras utilizadas por alunos do PIBID quando realizam práticas didático-pedagógicas no ensino e na aprendizagem de conceitos matemáticos. A pesquisa se desenvolveu com licenciandos em matemática. Os resultados mostram que existe uma multiplicidade de concepções que refletem distintas estratégias, com diferentes finalidades atribuídas à educação matemática e à busca de uma prática enriquecedora que aborde o ensino de matemática sob o aspecto da linguagem matemática como instrumento de ação performativa.

Quanto ao foco de investigação, identificamos que o maior número de pesquisas realizadas se relaciona com a comunicação que ocorre em ambientes virtuais de aprendizagem e fóruns de discussão, bem como com as narrativas orais. No caso dos ambientes virtuais, é usada uma ferramenta para promover a discussão nos fóruns. As pesquisas realizadas por meio das narrativas (orais e escritas) buscavam ressignificar conceitos matemáticos e verificar a compreensão dos professores sobre a aprendizagem matemática pela comunicação.

### **Organização das pesquisas quanto a categorias/temas**

a) Comunicação e aprendizagem de alunos

Nesta categoria, estão inseridos os trabalhos de Notare (2009); Almeida (2010); Assis (2010); Assis (2013); Cruz (2015); e Luvison (2017), que abordam a comunicação via fóruns e buscam mostrar as contribuições da comunicação para a aprendizagem.

b) Metodologias de ensino e comunicação

As pesquisas desenvolvidas por Pinto (2010); Luvison (2011); e Almeida Junior (2016) visam mostrar que algumas metodologias de ensino promovem a comunicação.

c) Comunicação e professores

Nesta categoria/tema estão incluídas as pesquisas realizadas por Hoffman (2012); Souza (2014); e Lacerda (2017), que enfocam a comunicação que ocorre na formação inicial e continuada de professores.

d) Comunicação e avaliação

Neste tema, enquadrados os trabalhos de Furlan (2011); Costa Neto (2013); e Ferreira (2017) e observamos que as pesquisas de Furlan (2011) e Ferreira (2017) fazem uma relação entre a comunicação e a avaliação, enquanto o estudo realizado por Costa Neto (2013) trata a comunicação em nível dos fóruns de discussão, numa perspectiva de *feedback*, que está inevitavelmente relacionada com o processo avaliativo.

Percebemos que, quanto a categorias/temas, grande parte das pesquisas foram desenvolvidas levando em consideração a “comunicação e a aprendizagem de alunos”, porém identificamos três pesquisas realizadas na categoria de “comunicação e professores” e quatro cujo alvo é a formação de professores (inicial e continuada).

## 6. Referências

ABU-JAMRA, M. E. B. **A Matemática e suas interações com as Tecnologias da Informação e Comunicação**. 2005. 213f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação, Faculdade ou Instituto, Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2005.

ALMEIDA, A. L. **Ensinando e aprendendo Análise Combinatória com ênfase na comunicação matemática: um estudo com o 2.º ano do Ensino Médio**. 2010. 166f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Educação Matemática – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2010.

ALMEIDA JÚNIOR, C. A. A. **Atividades matemáticas investigativas e os desdobramentos de algumas etapas: um estudo de caso exploratório-descritivo realizado com uma professora atuante nos anos finais do Ensino Fundamental**. 2016. Undefined f. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica) – Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2016.

ASSIS, A. A. F. **Uma atividade socialmente Reflexiva envolvendo a Transformação Derivada e sua Inversa**. 2013. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática) – Instituto de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto 2013.

ASSIS, C. F. C. **Diálogo didático matemático na Ead: uma perspectiva para o ensino e aprendizagem em fóruns no Moodle**. 2010. 300f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2010.

BERLANDA, J. C. **Mobilizações de registros de representação semiótica no estudo de trigonometria no triângulo retângulo com o auxílio do software geogebra**. 2017. Undefined f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.

BULLMANN, C. L. **Aprendizagem de conceitos de geometria espacial por estudantes do ensino médio:** entendimentos produzidos a partir da teoria dos registros de representação semiótica. 2018. 173f. Dissertação (Mestrado em Educação nas Ciências) – Pós-Graduação *Stricto Sensu* nas Ciências, Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2018.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** introdução aos parâmetros curriculares nacionais. Brasília: MEC/ SEF, 1997. 126p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Proposta preliminar. Segunda versão revista. Brasília: MEC, 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCCpublicacao.pdf> Acesso em: 30 out. 2017.

COSTA NETO, C. D. C. **A Comunicação matemática em fóruns de discussão no Moodle:** a experiência no CAP-UFRJ. 2013. 110f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Instituto de Matemática, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013.

CRUZ, W. J. **Experimentos mentais e provas matemáticas formais.** 2015. 234f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Anhanguera de São Paulo, São Paulo, 2015.

FERREIRA, J. S. **Avaliação formativa e comunicação matemática:** um estudo sobre a prática na Educação de Jovens e Adultos. 2017. Undefined f. Dissertação (Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática:** percursos teóricos e metodológicos. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2006. 240p.

FURLAN, J. **Processos de Avaliação na Resolução de Problemas em Estocástica.** 2011. 273f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba, 2011.

HOFFMAN, B. V. S. **O uso de diferentes formas de comunicação em aulas de matemática no Ensino Fundamental.** 2012. 286f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2012.

LACERDA, A. G. **As práticas didático-pedagógicas no ensino e aprendizagem de conceitos matemáticos:** horizontes reconstrutivos aos processos de formação, leitura e comunicação. 2017. Tese (Doutorado em Educação em Ciências e Matemática, – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática (REAMEC), Universidade Federal do Pará, Belém, 2017.

LUVISON, C. C. **Mobilizações e (re) significações de conceitos matemáticos em processos de leitura e escrita de gêneros textuais a partir de jogos.** 2011. 209f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba, 2011.

LUVISON, C. C. **Narrar, dizer e vivenciar como apropriação e (re)significação de linguagens e conceitos matemáticos no 3.º ano do ensino fundamental.** 2017. 227f. Tese (Doutorado em Educação) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Educação, Universidade São Francisco, Itatiba, 2017.



MINAYO, M. C. S; DESLANDES, S. F; GOMES, R. **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. 30. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

NACARATO, Adair Mendes. A comunicação oral nas aulas de Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Eletrônica de Educação** – UFSCar, São Carlos, SP, v. 6, n. 1, p. 9-26, maio 2012.

NCTM. **Normas profissionais para o ensino da Matemática**. Lisboa: APM; IIE, 1994. Tradução portuguesa do original de 1991.

NEVES, M. J. B. **A comunicação em Matemática na sala de aula: obstáculos de natureza metodológica na educação de alunos surdos**. 2011. 131f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

NOTARE, M. R. **Comunicação e aprendizagem matemática online: um estudo com o editor científico ROODA Exata**. 2009. 201f. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Centro Interdisciplinar de Tecnologias da Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

PEIXOTO, J. L. B. **Análise dos esquemas de surdos sinalizadores associados aos significados da divisão**. 2015. Undefined f. Tese (Doutorado em Difusão do Conhecimento) – Programa de Doutorado Multi-institucional e Multidisciplinar em Difusão do Conhecimento, Faculdade de Educação, IFBA – SENAI/ CIMATEC – LNCC – UNEB – UEFS. Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2015.

PINTO, G. T. D. C. **Uma proposta para o ensino e aprendizagem de limite de função real**. 2010. 249f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SOUZA, R. L. L. **Formação contínua em Matemática para professores dos anos iniciais no Brasil e em Portugal: caminhos para o desenvolvimento do conhecimento e da prática letiva**. 2014. 463f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

VIEIRA, G. **Tarefas exploratório-investigativas e a construção de conhecimentos sobre figuras geométricas espaciais**. 2016. 169f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Universidade Cruzeiro do Sul, São Paulo, 2016.



Angelica Francisca de Araujo

Instituição: Universidade Federal do Oeste do Pará (Programa de Ciências Exatas)

**E-mail:** [angelica.araujo@ufopa.edu.br](mailto:angelica.araujo@ufopa.edu.br)

**ORCID:** <https://orcid.org/0000-0002-9336-1010>

António Manuel Águas Borralho

Instituição: Centro de Investigação em Educação e Psicologia da Universidade de Évora – CIEP-UÉ

**E-mail:** [amab@uevora.pt](mailto:amab@uevora.pt)

**ORCID:** <http://orcid.org/0000-0001-6278-2958>

**Recebido:** 20/09/2019

**Aprovdo:** 30/11/2019